

⑫ 公表実用新案公報(U)

平2-500027

⑬ 公表 平成2年(1990)7月5日

⑭ Int. Cl.⁸
B 04 B 5/00職別記号 庁内整理番号
Z 7112-4D審査請求 未請求
予備審査請求 未請求 部門(区分) 2(1)

(全 7 頁)

⑯ 考案の名称 遠心機用ロータ

⑰ 実 願 平2-600003
⑱ 出 願 昭63(1988)10月20日⑲ 翻訳文提出日 平1(1989)6月22日
⑳ 国際出願 PCT/US88/03720
㉑ 国際公開番号 WO89/04215
㉒ 国際公開日 平1(1989)5月18日

優先権主張 ㉓ 1987年10月30日 ㉔ 米国(US) ㉕ 115,217

⑳ 考案者 ベンハシ、ハリー アロン アメリカ合衆国 95014 カリフォルニア州 キューパーティノ
ラ パロマ ドライブ 11064

㉑ 出 願 人 ベックマン インストルメンツ アメリカ合衆国 92634 カリフォルニア州 フラートン ハーバ
インコーポレーテッド ー ボルバード 2500

㉒ 代理人 弁理士 松永 直行

㉓ 指 定 国 AT(広域特許), BE(広域特許), CH(広域特許), DE(広域特許), FR(広域特許), GB(広域特許), IT
(広域特許), JP, LU(広域特許), NL(広域特許), SE(広域特許)

請求の範囲

1. 遠心水びによって作動する遠心機のための改良されたロータであって、少なくとも1つの分離室と回転流体力シールと該回転流体力シールを経て前記室からおよび前記室に流体を通すためのチューブとを有する蓋アセンブリと、該蓋アセンブリを物理的に保持するディスクアセンブリと、前記蓋アセンブリと前記ディスクアセンブリとを連結する連解放散機構とを含む、改良されたロータ。

2. 前記ディスクアセンブリは、複数の開口を備えるディスクと、該ディスクを遠心機のスピンドルに連結する手段とを含む、請求項1に記載のロータ。

3. 前記蓋アセンブリは直列に連結された2つの分離室を有する、請求項1に記載のロータ。

4. 遠心水びによって作動する遠心機のための改良されたロータであって、入口ポート、出口ポートおよび流体のための回転シールと、複数の開口を有するディスクと、該ディスクを遠心機のスピンドルに連結する手段と、少なくとも1つの分離室であって前記ディスクの前記開口の1つに配置され、これによって当該室が前記ディスクの空気抵抗につけ加えることがない少なくとも1つの分離室と、該分離室を前記回転シールを経て前記入口および出口ポートに連結する手段とを含む、改良されたロータ。

5. 遠心機のための改良されたロータであって、該ロータに流体を供給しかつ前記ロータから流体を除去する連結手段と、第1の開口および第2の開口を有するディスクと、前記第1の開口に配置された第1の分離室手段と、該第1の分離室手段を回転シールを介し

て前記連結手段に連結するチューブ手段と、前記第1の分離室手段と前記チューブ手段とを前記ディスクに取外し可能に固定する手段との組合せからなり、前記蓋手段と前記チューブ手段とは前記ディスク手段を取り外すことなく洗浄のために取り外すことができる、改良されたロータ。

6. 前記ディスクの前記第2の開口に配置された第2の分離室手段を含み、前記チューブ手段は前記第1および第2の分離室手段を直列に連結する手段を含む、請求項5に記載の組合せ。

7. 前記第2の開口に配置された約合いおもりを含む、請求項5に記載の組合せ。

8. 前記回転シールが取り付けられるハブと、該ハブを通過して流体を垂直に移動させる前記ハブの複数の流体通路と、前記分離室を前記流体通路に連結する複数の硬質チューブとを含む、請求項5に記載の組合せ。

9. 前記ディスクの前記第2の開口に配置された第2の分離室手段と、前記回転シールが取り付けられるハブおよび該ハブを通過して流体を垂直に移動させる前記ハブの複数の流体通路とを含む、前記チューブ手段は、前記分離室を直列に連結しかつ前記分離室を前記流体通路に連結する複数の硬質チューブを含む、請求項5に記載の組合せ。

10. ディスクであって当該ディスクを駆動軸に連結する手段とそれぞれが蓋を有する複数の開口とを有するディスクと、少なくとも1つの分離室であって前記ディスクの前記開口の1つにはめ込まれる分離室と該室を回転シールを経て外部のチューブに連結する流体連結手段とを有する分離室アセンブリと、該分離室アセンブリを前記ディスクに取外し可能に保持する保持手段であって前記分

明 細 書
遠心機用ロータ

離室アセンブリに接線力を与えず、これによって半径方向力および接線力が前記壁によって前記室に及ぼされる保持手段との組合せからなる遠心機のロータ。

11. 捕れ収集室と、収容室と、前記捕れ収集室と前記収容室とを連結する通路とを備える捕れ抽出システムを組み合わせて含む、前記捕れ収集室と前記収容室とは、流体が前記収集室から収容室へ遠心力によって動かされるように配置された、請求項10に記載のシステム。

考案の分野

本考案は遠心機の分野に関し、特に、遠心水ひとして知られているプロセスによって粒子を分離するための遠心機のロータに関する。

背景および従来技術

遠心水ひは、細胞あるいは他の粒子を分離室内で2つの反対に向く力にさらすことによって、それらを分離することを含む。前記粒子がさらされる前記2つの力は、a) 回転するロータによって発生する遠心場と、b) 反対(求心)方向に流れる流体の粘性抵抗である。

前記2つの力は前記粒子を分離するためにつり合わされる。各粒子は、その沈降速度が前記分離室を通る流体の流量によって平衡されるゾーンへ移る傾向がある。なぜなら、前記室の幾何学的配置が前記室の一端から他端まで流量の勾配を作り、異なる沈降速度の広い範囲内の細胞が懸濁で保持され得るからである。前記水ひの流体の流量を調節して増加することによって、あるいは前記ロータの速度を減少することによって、比較的均質なセルサイズの連続する集団が前記室から洗い流される。各集団は、先の分離物の粒子より大きなあるいはより密な(すなわち、より速く沈降する)細胞または粒子を含有するであろう。遠心水ひの原理はよく知られており、たとえば、94304 カリフォルニア州アラバート私書箱10200 ベックマン インストルメンツ インコーポレーテッドのスピニング部門によって刊行された、出版TS-534-Cの、『生きている細胞の遠心水ひ

解題書目』と題する刊行物において議論されたものに見出され得る。前記の参照刊行物は参照することによってここに組み入れられる。

遠心機に使用するための種々のタイプのロータを記載している相当量の先行技術がある。たとえば、米国特許第4,870,002号明細書(コリーダ)および米国特許第4,350,283号明細書(レオニアン)は遠心機用ロータを記載している。これら特許に示されたロータは、1またはそれより多い水ひ室と、前記ロータおよび前記ロータから流体を通すための回転シールとを含む。前記水ひ室は前記ロータの一体式部分を形成しており、したがって前記ロータアセンブリは非常に重い。これら特許に示されたタイプのロータでは、分離運転が完了して前記室を減圧しようとするとき、前記機械から全体のロータを取り外し、それをオートクレーブの滅菌ユニット内に置かなければならない。

他の遠心水ひロータが公知である。これでは、収集室は前記ロータから分離され、オートクレーブに全体のロータを置くことなく、オートクレーブ内に置かれ得る。しかしながら、そのようなユニットでは、回転シールは基礎ロータアセンブリの一部である。そして、前記回転シールを洗浄するために、全体のロータをオートクレーブ内に置かなければならない。

考案の目的

本考案の目的は、改良された遠心水ひロータアセンブリを提供することにある。

本考案の別の目的は、流体を含有する比較的多量の粒子を処理できる遠心水ひロータを提供することにある。

本考案のさらに別の目的は、1つまたは2つの分離室での使用に

容易に適合される遠心水ひロータを提供することにある。

本考案の別の目的は、比較的低い空気抵抗を持つ大容量ロータを提供することにある。

本考案のさらに別の目的は、収集室と回転シールとがベースロータアセンブリを取り外すことなく、ユニットから取り外すことができる遠心水ひロータを提供することにある。

本考案のさらに別の目的は、1または複数の分離室を収容するために容易に適合されるロータアセンブリを提供することにある。

考案の要約

本考案は、遠心水ひによって作動する遠心機のための改良されたロータを提供する。前記ロータは室アセンブリと、ディスクアセンブリと、遠解放機構とからなる。前記室アセンブリは比較的軽く、1つまたは2つの分離室と、管類と、回転シールとを含む。前記ディスクアセンブリは比較的重い支持構造からなる。前記2体構造は、一般にオートクレーブ消毒される必要がある前記ロータの部品処理を容易にする。前記室アセンブリは、前記ロータを、1室または2室での操作に容易に構成させる新規な構造を有する。前記ディスクアセンブリは、構造的な割れを防ぐ独自の応力軽減手段を有する。前記遠解放機構は、前記ロータの作動中、遠心力によってラッチ位置に保持される。

図面の説明

第1図は組み立てたロータの斜視図、第2図は、室アセンブリがディスクアセンブリから離される方法を示す分解斜視図、第3図はロータアセンブリの斜視図、第4図は全体のアセンブリの平面図、第5図は全体のアセンブリのおおまかな断面図、第6図は流体の流路を示す拡大断面図、第7Aおよび7B図は流体の流路

を示す図、第8図は連解放機 1つの断面図である。

好ましい実施例の詳細な説明

ロータの全体図が第1図に示されている。前記ユニットはディスク1と、分離アセンブリ2と、連解放機構3と、回転シール4とからなる。第2図は前記ディスク1から離された分離アセンブリ2を示す。

前記分離アセンブリ2は、硬質チューブ52によって互いに連結された2つの分離室2Aと2Bを有する。室2Aまたは2Bの一方は、後述するように、ダミー室、すなわちつりあい重りとすることができる。チューブ52は通常の回転シール4によって開口11と12に接続される。前記チューブ52とそれらの互いの連結とは後で詳細に説明される。前記分離室2Aと2Bは、ボルト13A、13B、13Cおよび13Dによってハブ14に取り付けられている。

第3図に詳細に示される前記ディスク1は、分離室2Aと2Bを受け入れるために適合されている2つの開口1Aと1Bと、前記ディスクの重量を低減するために役立つ2つの開口1Cと1Dを有する。通常のハブ32が前記ロータを遠心機(図示せず)のスピンデルに連結する。ここに記載したロータは、たとえば、J-6機型の標準冷凍遠心機で使用され得るものであり、前記冷凍遠心機は、カリフォルニア州バアルトの、バックマン インストルメンツ インコーポレーテッドのスピノコ部門から商業的に入手できる。

本考案の重要な利点の1つは、前記分離アセンブリ2が前記ディスク1から取り外すことができることである。アセンブリ2はディスクよりはるかに軽い。なぜなら、ディスク1は、遠心機が作動しているとき発生する遠心力に耐えねばならない構造部品だから

される。

ロータディスク1はボルト501とスプリングワッシャ502(第5図参照)とによって前記ハブ32に取り付けられている。前記ハブ32の接触面503は通常の低摩擦係数の材料で被覆されている。前記ボルト501は、高速回転によって応力を受けたとき、前記ロータディスク1の分割ハブを割れ目35に垂直な半径方向へたわませるために、適当にトルクを加えられている。それは接触面503で前記ハブ32の面に対して動くことができる。前記ボルトのための典型的なトルク値は60インチ・ポンドである。使用され得る低摩擦の界面物質503の例は、黒鉛を基礎としたマイクロシール100-1のプラスチックシートであって、これは商業的に入手できる。

連ロック-連解放ラッチ機構3は第8図に詳細に示されている。それは、ラッチをロック位置に保持するばね712を含む。遠心力はまた、前記アセンブリが回転されているとき、ラッチをロック位置に保持するのを助ける。前記ラッチ機構3は頭部711を押さえることにより、指で操作される。頭部711は室アセンブリ2のすえ付けの容易さのためテーパ形状に形成されている。

2つのワッシャ714と715が、前記装置が作動されるとき、前記ロータ本体1内の過度の摩擦を防ぐ。ボルト713はシャフト716を通過している。前記合せ面の幾何学的配置と前記ばね712の方向とは、アセンブリ2をディスク1から解放するために垂直な位置から変位される時はいつでも、前記ラッチ713を前記ロータの前記面に垂直な位置に戻させる。半径方向の外方への動きはシャフト716の拡大部分によって制限される。プレート14の面にあるホール717の位置は、ばね712が引っ張り状態のとき、頭

である。前記分離アセンブリ2は、室アセンブリ2とディスク1との両方が動かされることに比べてはるかに 易に、範囲のためオートクレーブに移動され得る。

前記ディスク1は、前記ロータがさらされる遠心力に耐えるように設計される。それは、通常そうであるように、アルミニウムの板によって組み立てられる。ここに示した特定の実施例では、前記ロータの直径は16.3インチで、その厚みは2インチ、そしてその重量は33ポンドである。ホール1A~1Dの外側エッジと前記ロータの外縁との間の厚みは1.25インチである。ホール1Aと1Bは5インチの直径を有し、ホール1Cと1Dは4インチの直径を有する。これらは本考案の1つの特別な実施例の寸法にすぎないこと、そして他の寸法が本考案の精神または範囲から離れることなく使用され得ることは、当然に理解されるべきである。

圧縮パッド19Aが分離室2Aとディスク1との間に配置され、圧縮パッド19Bが分離室2Bとディスク1との間に配置されている。これらパッドは、分離室2Aと2Bを外方へ動かさない。前記圧縮パッド19Aと19Bは、プラスチックまたはゴムのような可塑性の物質から作られている。たとえば、高密度ポリエチレン(HDPE)が使用できる。前記パッド19Aと19Bは、アルミニウムのディスク1またはプラスチックの室2Aと2Bよりかなりたわみやすいので、前記パッドは、前記室2Aと2Bと前記ディスク1のホールの壁との間の何等かの寸法的な不ぞろいを補償する。

第4図に示すように、ボルト13A~13Dがハブ14のスロットに嵌まっており、これらボルトは前記分離ユニット2Aと2Bを外方へ動かさせない。このように、遠心力のすべてがパッド19Aと19Bを経てディスク1と分離ユニット2Aと2Bとの間に伝達

部717が前記ホールを通過して動くことができるだけであるようなものである。これは運転中の偶然の外れを防止する。

前記ラッチ機構3は分離アセンブリ2をディスク1に保持するのに役立つだけである、ということが注目されるべきである。ラッチ機構3はどんな接線力または半径方向力も前記ユニット2に伝えない。ユニット2を回転させる力はホール1Aと1Bの壁から伝わる。

第5図は、前記分離室2Aと2Bが前記ハブ32に取り付けられる仕方の詳細を示す。分離室本体527と528は、ゴムまたはプラスチックのガスケット529Aと529Bを介して管寄せ21Aと21Bに取り付けられている。管寄せ21Aと21Bは、流体をチューブ518、519等から室2Aと2Bに通過するのを許容するホールを有する。第7Aおよび7B図を参照して説明されるように、管寄せ21Aと21Bの、分離室2Aと2Bに対する配置方向は、1室から2室操作に変えるために変更され得る。

分離室アセンブリ2Aと2Bは、特別な適用に適するように、多くのくぼみの大きさおよび形状のいずれか1つ、またはその組合せを持つことができる。たとえば、それらは米国特許第4,350,283号明細書(レオニアン)に示されたタイプのくぼみを持つことができる。ここに示した特定の実施例では、前記分離室は、米国特許第4,350,283号明細書(レオニアン)における室と同じ形状であるが、寸法が大きい。前記室の正確な形状および大きさは、これら室がディスク1の前記ホールに嵌まるので、著しい空気抵抗を生ずることなく、より大きな室が使用されるのを本考案が許容するというのを除いて、この考案に関係ない。

分離室2Aと2Bはプラスチックまたは金属のような多くの材料

から作られ得る。それらは鋳造、射出成形または機械加工のような種々のテクニックによって作られ得る。ここに示した実施例は、最高2つの室を使用している。しかしながら、実施例は2つより多い室を使用するために容易に変更できる。

互いに連絡するチューブ518、519および520は、最大の遠心場、流体圧力および使用される流体の化学的特性に耐えることができる限り、硬質または半硬質の金属またはプラスチックとすることができる。第7Aおよび7B図に示すように、前記チューブ要素のいくつかは充満している。充満しているチューブは前記ホールのいくつかをふさぐのに役立つだけである。

前記分離室アセンブリ2Aと2Bは、第5、6および7A図に示した構成を選択することによって、直列に駆動されることができる。または、第7B図に示した代替構成を選択することによって、1つの分離室のみを使用することができる。室を第5、6および7A図に示したように直列に連結させた状態で、流体はチューブ518を経て室2Aの後方端に入る。室2Aで分離された後、流体は室2Bの後方端に向けてチューブ520を通過する。それはチューブ519を経て室2Bに現れる。チューブ521は充満しており、ポート521Aをふさぐためのみに役立っている。

唯一の室で操作するため、室2Aは、満たされた室と同じ大きさおよび重量の約合いおもりによって置き換えられ、そして前記チューブは第7B図に示すように配置しなおされている。第7B図に示した実施例では、流体はチューブ721を経て室2Bに入り、チューブ718を経て離れている。チューブ718とチューブ720とは、それらが連絡されているポートをふさぐために充満しているものである。

めに固定されている。

Oリング544、545、546、547および548は適当なシールを与える。先行技術とは反対に、前記排出チューブ532は洗浄目的のために容易に取り外すことができ、前記ベアリング537は前記シールアセンブリの上方に位置しており、したがって、その操作を害する生物学的な流体によって起こり得る汚染に無関係である、ということが注目されるべきである。さらに、前記シールアセンブリ533と534の接触面からのどんな起こり得る漏れも環状の溝549に遠心分離され、多くの半径方向の通路550を通り抜け、くぼみ551に至り、そこで運転の終りに除去するため蓄積される。

漏れ収集システム549、550および551はオペレータにあらゆる漏れを容易に検出させる。オペレータは運転の前にそして運転中に漏れを調べることができる。この漏れ検出システムはまた、該システムのオペレータに前記回転シールにおける漏れを監視させかつ検出させる。漏れがくぼみ551の容量を超えるようなことがあれば、それは吸引装置(図示せず)を用いて運転中に継続的に空にされ得る。

ポート552にシールねじが、ドラッグねじ(図示せず)として使用される長いねじを用いることによって、シール534の効果的な取外しと共に、検査のために取外されている。第6図に示すように、ハブ32がボルト553をハブ32に貫通させて器具のスピンデル32Aに取り付けられている。ハブ32のスピンデル32Aへの取付けは通常のものである。快まりきった操作はその取外しに必要とされない。検出状況が必要とされるならば、前記ディスクユニット1は容易に取り外すことができ、もとのままのアセンブリ

前記ガスケット529Aと529Bのための材料は、その特別な物理的設計と共に、通常のものである。割れまたはのある永久変形することなく、信頼性の高い完全な密封操作を許すような前記ガスケットのための材料が選定されるべきである。緩める必要がなく、さもなければ前記分離室2Aと2Bの接触面を乱すこととなるが、前記ガスケットが繰り返しオートクレーブ処理をされると共に、何度も何度も使用され、繰り返しサイクルをされ得るような材料が選定されるべきである。

入口ポート530から排出ポート533に至る流体通路が第6図に示されている。シールベアリングアセンブリ554は、固定された軸受支え531に流体の入口ポート530を有する。流体は、エレメント531の中央の孔と、排出チューブ532の外側の壁とによって形成された環状の間隙を通過して下方へ移動し、シールの静的な半分533を通過し、その後、シールの動的な半分534、シールハウジング526、前記チューブ518を通過して前記室2Aに入る。そこから、流体は引き続いてチューブ520を通過して室2Bに入り、その後、チューブ519、シールハウジング526、シール534およびシール533の中央ポートを通過し、排出チューブ532およびポート535から排出される。固定された支え531は、ベアリング537およびリテーナ538と539を介して動的な支え538に結合されている。スプリングワッシャ540が必要なベアリングのプレロードを与え、一方、コイルばね541が動的な面シールのために必要なシール力を与える。排出チューブ532はプレート542、ねじ543およびリテーナリング544によって固定されている。シールハウジング526とベアリングハウジング538は、多くのねじ(図示せず)でプレート554を支えるた

としてオートクレーブ消毒することができる。

前記ディスクアセンブリ1をハブ32に取り付けるテクニックは新規であり、この出願と同日付けで出願された継続中の出願番号_____ (我々ファイル11189-18)の出願に含まれている。

前記ディスク1は開口35を有する。この開口35は、該ディスクを2つの半分部分に離し、かつ応力割れが前記ハブ領域に形成されるのを防ぐ。遠心力の全体は前記ディスク1のエッジによって生ずる。これは、大変信頼性があり、長く存続するディスクを提供する。開口35の目的および機能は、この出願と同日付けで出願された継続中の出願番号_____ (我々ファイル11189-18)の出願にもっと十分に記載されている。

前記分離室がディスク1の前記開口の中にあるという事実が非常に低い空気抵抗を持つロータを提供し、それによって当該装置が比較的小さい動力で比較的高速において操作されるのを許容する、ということが注目される。

本考案の独特の実施例が示され、登録請求されているけれども、本考案はここに示した特定の実施例に限定されるものではない、ということはいささかりと理解されるべきである。多くの変更がこの考案の精神および範囲から離れることなくなされ得る。特定の実施例についての記述は、この考案の範囲を制限することを意味しない。出願人の考案は、添付した請求の範囲の用語および精神の内に入る、示された特定の実施例のすべてのそのような変更および選択を含む、ということが予期され、かつ明確に言明される。前述したすべては単に説明的事であることを意図しており、制限的であること、あるいはさもなければこの考案を制限することとして解釈されない、ということが十分に理解されるべきである。

FIG. 1

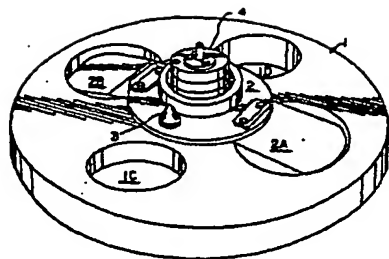


FIG. 2

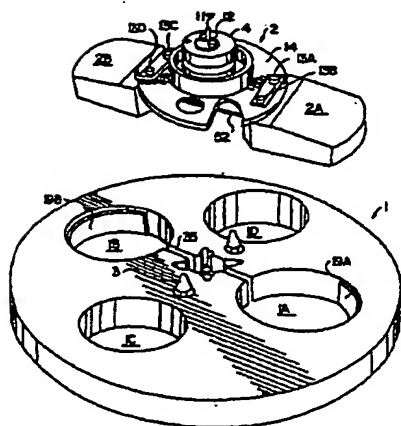


FIG. 3

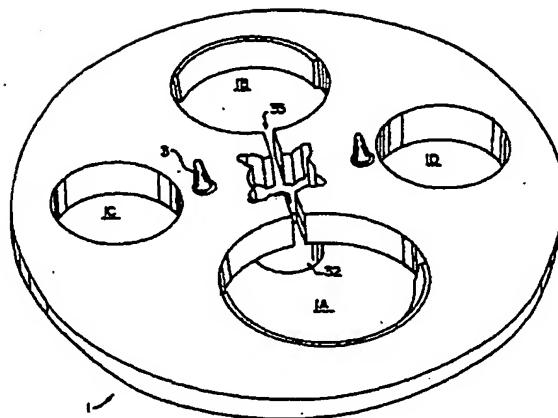


FIG. 5

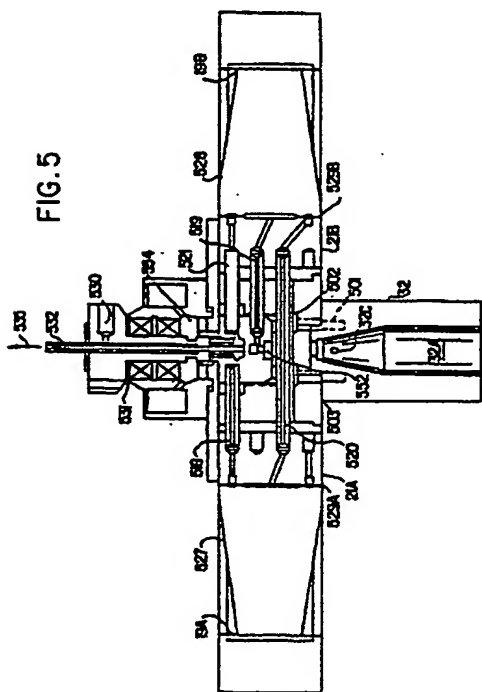
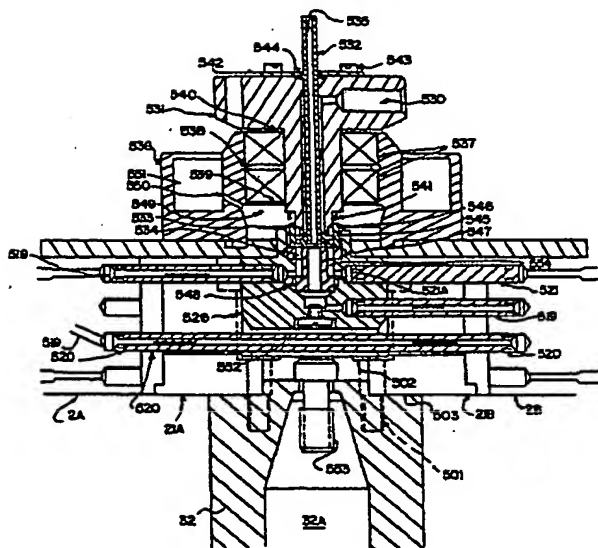


FIG. 6



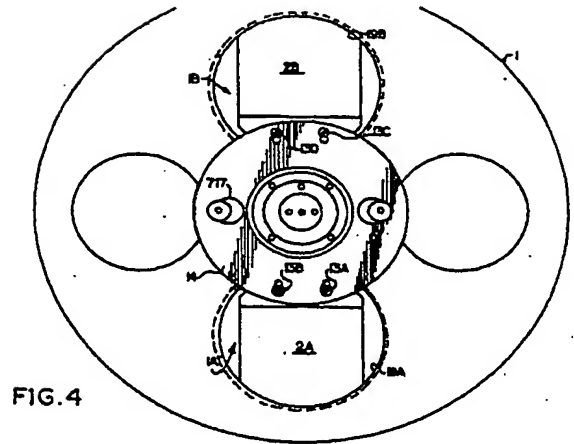
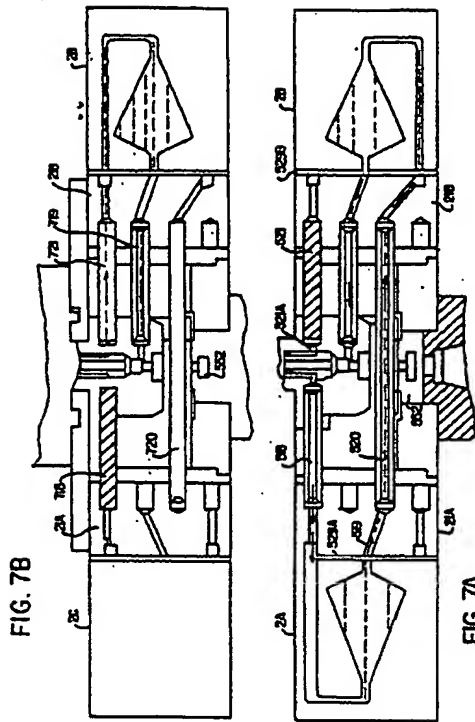


FIG. 4

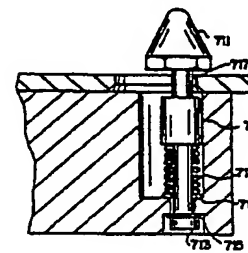


FIG. 8

国際調査報告

International Application No. PCT/US 88/03720

1. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC: B 04 B 3/00

2. FIELD OF SEARCH

IPC: B 04 B

3. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Document	Relevance
Y	Patent Abstracts of Japan, Vol 10, No 17, C324, abstract of JP 60-172368, publ 1985-09-05 (HITACHI KOKI K.K.)	1-11
Y	JP, A, 60-172368 (HITACHI KOKI K.K.) 8 September 1985, see figures 2-4	1-11
Y	US, A, 4350283 (LEONIAN) 21 September 1982, see the whole document	1-11
A	US, A, 4670002 (KOREEDA ET AL) 2 June 1987, see figure 3	1-11
A	US, A, 4088456 (BAYHAM) 4 July 1978, see figure 1	1-11

4. CERTIFICATION

6th March 1989

EUROPEAN PATENT OFFICE

87 MAR 639

P. C. K. K. POTTEN

International Application No. PCT/US 88/03720

5. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE PREVIOUS SHEET)

Category	Document	Relevance
A	US, A, 3674197 (MITCHELL ET AL) 4 July 1972, see figures 2-3	1-11

国际调查报告

PCT/US 88/03720

SA 25720

This report lists the parent family members relating to the parent document cited in the abstracted/abstracted-inventive search report.
The numbers are as published in the European Patent Office (EPO) file.
The European Patent Office is in no way liable for their publication which are merely given for the purpose of information.

Parent document and its search report	Publication date	Parent family member(s)	Publication date
JP-A- 69-172368	05/09/85	NONE	
US-A- 4250280	21/09/82	NONE	
US-A- 4870002	02/06/87	DE-A-C- 3544115	25/06/87
US-A- 4058456	04/07/78	CA-A- 1059865	15/01/80
US-A- 3474197	04/07/72	NONE	

For more details about this patent, see Official Journal of the European Patent Office, No. 1292